

## **1. Projektna dokumentacija**

Potrebno jo je izdelati za izvajanje novogradenj, rekonstrukcij, adaptacij. Potrebujemo jo za pridobivanje različnih gradbenih dovoljenj, soglasij. El. dokumentacijo izdelamo za izvajanje el. inštalacij v objektih, prostorih, strojih. Izdelujejo jo lahko le pri Inženirski zbornici Slovenije registrirana podjetja in posamezniki. Projekti morajo biti v slo. jeziku ali dvojezično. ZGO (ZGO-B, Ur. List RS 59/96) predpisuje podrobno vsebino, obdelano v dveh pravilnikih (UL 35/98): Pravilnik o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije in pravilnik o merilih za določanje zahtevnih objektov po zakonu o graditvi objektov.

**Splošna delitev dokumentacije za graditev objektov:** Predhodna dela za investicijo: Zakon o javnih naročilih ZJN, UL RS 24/97, Uredba o enotni metodologiji za izdelavo programov za javna naročila investicijskega značaja UL RS 82/96, Dokumentacija zajema: študije, raziskave, idejne rešitve, izdelava dokumentacije ni obvezna, je priporočljiva. Investicijska dokumentacija (ZJN): Investicijska projektna naloga, Predinvesticijska študija, Investicijski program. Projektna dokumentacija (ZGO): Idejni projekt – IDP, Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja – PGD, Projekt za razpis – PZR, Projekt za izvedbo – PZI, Projekt izvedenih del – PID, Projekt za etažne lastnike – PEL. Prostorska dokumentacija: Zakon o urejanju prostora, Zakon o urejanju naselij in drugih posegov v prostor, Strokovne podloge, prostorski izvedbeni akti, Dolgoročni in srednjeročni prostorski plani, Lokacijski načrti.

**Delitev in vsebina projektne dokumentacije:** Vsebuje tehnične opise, poročila, navodila, načrte in sheme, potrebne izračune in drugo za izgradnjo določenega gradbenega segmenta. Namenjena je: Pripravljalnim delom gradnje in sami gradnji, Preskušanju in preverjanju funkcionalnosti objekta, Izvedbi rekonstrukcij, Uporabi in vzdrževanju. Projektno dokumentacijo izdelamo na osnovi projektne naloge, kjer so zajeta tipična tehnična področja in značilnosti: Lokacija objekta in posebnosti objekta oz. naprave, Arhitekturna in gradbena zasnova objekta, Predvidena oprema, Izvedba inštalacij. V projektne naloge za gradnjo el. inštalacij je tako potrebno opredeliti: Napajalni sistem Izvedbo el. Priključka, Vrsto zaščite pred el. udarom, Izvedbo meritev el. Energije, Kompenzacijo jalove energije.

**Delimo jo na:** Idejni projekt – IDP, S predpisano vsebino se uporabi kot osnova za izdelavo dokumentacije Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Izdelava ni obvezna. Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja – PGD: Dokazovanje neškodljivosti investicije do okolja oz. zmanjševanje te škodljivosti, Dokazovanje notranje varnosti objektov, Prikaz kaj in kako bomo gradili objekt. Projekt za razpis – PZR: Dokumentacija s katero razpisujemo dobavo opreme, izvedbo raznih del ali dobavo objektov ali delov objektov. Sestavljajo jo ponudbeni in tehnični pogoji ter priloge (risbe, tabele). Projekt za izvedbo – PZI: Dokumentacija po kateri objekt gradimo, montiramo in preizkusimo., Obvezna dokumentacija, osnova za izdelavo PID, Sestavljen iz delov, ki ga izdelata projektant in iz delov, ki ga izvedejo dobavitelji opreme, Projektant odgovarja za funkcionalno celoto in vključitve opreme in projektov opreme v sistem. Potrjuje s podpisom o pregledu dokumentacije. Projekt izvedenih del – PID: Dokumentacija, ki jo je potrebno predložiti ob tehničnem pregledu, Praviloma je to PZI z

vnesenimi spremembami in popravki, ki so nastali ob gradnji in ki jih je moral odobriti odgovorni projektant.,Investitor mora po zakonu trajno hraniti dokumentacijo PGD in PID.,PID se ob tehničnem pregledu ob drugi dokumentaciji priložijo še Obratovalna in Vzdrževalna navodila.Projekt za etažne lastnike – PEL:Specifična dokumentacija, po vsebini zajema PGD in PZI in je namenjena etažnim lastnikom.*Vsaka projektna dokumentacija električnih instalacij praviloma vsebuje tekstualni del in sheme oz. načrte:*Izjave, dokazila, pooblastila projektantov,Projektno nalogo, na osnovi katere je izdelan projekt,Tehnični opis in poročilo oz. ekonomsko investicijski izračun,Tehnične izračune (dimenzioniranje porabniških tokokrogov, kratki stiki ...)Specifikacijo vgrajene opreme s predračunom,Navodila za zagon, preskus, in uporabniška navodila,Navodila za vzdrževanje in varno delo (elaborat varstva pri delu),Načelne (blok) sheme – lažje razumevanje tehnologije, instalacij, povezave naprav,Vezalne sheme in tabele – izdelava in preverjanje povezav instalacij in naprav,Krmilne sheme – izdelava krmiljenja, avtomatizacija,Sheme o razporeditvi opreme, instalacij.

## **2. Idejni projekt – Načrt električnih napeljav, naprav in opreme**

Idejni projekt obsega:Tehnični opis (poročilo) objekta,Opis tehnološkega dela,Opis ukrepov varstva pri delu (naprava, stroj) in varstva okolja,Je temelj za izdelavo vseh nadaljnjih projektov in ga je priporočljivo izdelati pri novogradnjah in rekonstrukcijah.,Podane tehnične rešitve morajo biti skladne z veljavnimi predpisi in standardi,Mora vsebovati tudi osnoven izračune in kontrolo, ki dokazujejo pravilnost idejnih rešitev in osnovno tehnološko shemo z dispozicijskim načrtom opreme.

**Vsebina idejnega projekta:**Opis projekta:Investitor, izvajalec, odgovorni projektant,Splošni opis idejnega projekta,Idejna rešitev, opis funkcije objekta, navedba funkcionalnih enot,Opis instalacijskih del, izvedba električnih instalacij,Seznam uporabljenih predpisov in standardov.Tehnični opis projekta z osnovnim dimenzioniranjem:*Pregled porabnikov izračuni in kontrolami,Tokokrogi s porabnikom – elektromotor,Tokokrogi s termičnimi porabniki,Notranja razsvetljava,Tokokrogi vtičnicDimenzioniranje dovoda.Kontrola padcev napetosti do najneugodnejših porabnikov, Kompenzacija jalove energije,Izvedba meritev(Meritev porabe el. energije in konične moči,Meritve napetosti in toka)Zaščit pred posrednim dotikom v omrežju (TN, TT) Kontrola delovanja odklopa napajanja,Svetlobno tehnični izračun razsvetljave.*Opis in tehnične značilnosti objekta:Zajema splošni del in tehnično rešitev,*Splošni del:*Morebitne posebnosti projekta,Izvedba ostalih instalacij,Dela vseh udeležencev projekta.*Tehnična rešitev – opis naslednjih segmentov:* Dovod el. energije in zaščita pred el. Udarom,Sistem razdelitve el. energije, razporeditev in opis el. Razdelilnikov,Način priključitve porabnikov, varovanje tokokrogov, polaganje vodnikov,Krmiljenje porabnikov in izvršenih členov,Razsvetljava,Kompenzacija jalove energije,Merjenje električne energije,Izvedba avtomatskega nadzora in regulacija porabe el. Energije,Izbira elektro materiala in opreme,Izvedba telekomunikacijskih instalacij,Izenačevanje potenciala,Izvedba strelododa.

**Proizvodna hala” – Splošni del:**Osnovne mere objekta a=30m, b=15m, S=450m<sup>2</sup>, h=5m,Sistem napajanja: TN-C-S,Splošni opis porabnikov v objektu:Porabnik 1,

elektromotor, 3-fazni,  $l=15\text{m}$ ,  $P_n=22\text{kW}$ , Zagon: zvezda-trikot, Vtičnice 1, 5xvtičnice, 3-fazne,  $l=30\text{m}$ ,  $5 \times 3\text{kW}$ , Razsvetljava, fluorescentne sijalke,  $l=50\text{m}$ ,  $P=6\text{kW}$ .

**Tehnična rešitev izvedbe električne instalacije objekta:**

- Dovod električne energije:** Glavni dovodni kabel, ki napaja glavno razdelilno omaro GR01 v objektu je položen oz. vkopan v zemljo. Tip kabla je PP 41  $4 \times 150\text{mm}^2$ , Zaščita pred električnim udarom je izvedena z avtomatskim odklopom napajanja v TN-C-S sistemu.
- Priključitev porabnikov:** Instalacijo je potrebno izvesti s kabli PP 00-Y, katerih dimenzije in izračuni so navedeni v enopolni vezalni shemi porabnikov, Kable je potrebno položiti po performiranih kabelskih policah, ki so pritrjene na obodno steno cca. 4m od tal. Izvodi o posameznih strojev so izvedeni tako, da se kabli položijo v ustrezne Fe zaščitne cevi, dolžine 2,5m. Napeljava za industrijske vtičnice je izvedena enako kot za stroje, Instalacija do termičnih porabnikov je v okolici porabnika podvržena povišani temperaturi in sicer  $T_{ok}=45\text{C}$ . Dovodni kabli tipa PP 0-Y morajo biti položeni po ločenih perforiranih policah, Temperatura okolice za ostale instalacije je normalna,  $T_{ok}=30\text{C}$ . Pri določanju korekcijskih faktorjev polaganja  $F_p$  je potrebno upoštevati način polaganja kablov, ki je prevladujoč.
- Razsvetljava:** Instalacija je izvedena s kabli PP 00-Y  $5 \times 2,5\text{mm}^2$  in je položena nadometno. Razmak med obema objemkama kabla je 15-20cm. PP 00-Y  $5 \times 2,5\text{mm}^2$  – Instalacijski vodnik izoliran s PVC maso v skupnem PVC plašču samonosilen, z zaščitnim vodnikom zeleno-rumene barve.
- Izenačenje potenciala:** Vsi kovinski deli tehnološkega postrojenja so med seboj galvansko spojeni, V GR01 so medsebojno povezani glavni zaščitni vodnik, PEN (zaščitno-nevtralni vodnik), ozemljitvena sponka in kovinski deli konstrukcij, Galvanske povezave izvedene s pocinkanim valjancem FeZn  $20 \times 3\text{mm}$ , ki je zaščiten proti koroziji. Povezava s tehnološkim postrojenjem je izvedena s privijačenjem ali varjenjem. Lokalne galvanske povezave se lahko izvedejo z mehanskim nezaščitenim večžičnim Cu vodnikom preseka  $4\text{mm}^2$ .
- Kompenzacija jalove energije:** Za izboljšanje faktorja delavnosti  $\cos\phi$  je potrebno predvideti avtomatsko centralno kompenzacijsko napravo. Vrednost želenega  $\cos\phi=0,95$ .
- Merjenje električne energije, napetosti in toka:**

**Merjenje električne energije:** Merilna garnitura nameščena v transformatorski postaji objekta. Merilno mesto je na nizko napetostni strani  $0,4\text{kW}$ , opremljeno s tokovniki  $3 \times 00/5\text{A}$ ,  $R=0,5\%$ . Presek vseh vodnikov, ki so povezani na števec ne sme biti manjši od  $2,5\text{mm}^2$ .

**Merilna garnitura vsebuje** Števec delovne energije kWh s kazalnikom končne moči (maksigraf), Števec jalove energije kVArh, Stikalno uro za vklapljanje višje VT in nižje MT tarife.

**Merjenje električne napetosti in toka:** Meritve napetosti in toka so izvedene na strani glavne omare GR01 v objektu za glavnim stikalom,

**Merjenje napetosti:** S preklopnikom za merjenje faznih in linijskih napetosti merimo z enim V-m vse napetosti Tip preklopnika: 4G10;  $I_{Nvar}=3 \times 6\text{A}$  / avt. B,

**Razred točnosti instrumenta:**  $r=5$ ,

**Merjenje toka:** Merjenje toka je izvedeno v vsaki fazi preko tokovnih merilnih transformatorjev  $3 \times 200/5\text{A}$ , Razred točnosti instrumenta:  $r=5$ .
- Avtomatski nadzor in regulacija porabe električne energije:** V smislu racionalne porabe električne energije je potrebno pri izgradnji NN omrežja industrijskega objekta predvideti avtomatski nadzor in regulacijo porabe električne energije – zmanjšanje električne konice – obračunane konične moči.
- Z instalacijo dosežemo:** Znižanje stroškov za električno energijo, Enakomerni odjem električne energije, Beleženje 15-min intervalov konične moči, izdelava mesečnih poročil Povezava sistema porabe električne energije z avtomatskim vodenjem proizvodnje. **Vključitev**

dajalnikov impulzov v merilni sistem (kWh): Poleg klasične merilne garniture za kWh je potrebno vgraditi tokovnike 200/5A za priključitev dajalnika impulzov. Napetostno ga je potrebno priključiti na zbiralke 0,4kV preko varovalk IN=6A/B. 15-minutna reset impulza realiziramo s PR relejem, priključenega vzporedno k tuljavici maksigrafa merilne garniture. Tokovni merilni vodi izvedeni z 2 x PP00 3x0,25mm<sup>2</sup>, napetostni z PP0 4x1,5mm<sup>2</sup>. Instalacija sistema regulacije električne omarice: Sistem je razdeljen na: Vhodni del (dajalnik impulzov, povratne informacije z bremen, kabliranje izvedeno s TK33-U 1x4x0,6, Krmilno-regulacijski del (PLC), Izhodni del (izveden s 16 kanali, komunikacija s porabniki preko TK kabla), Nadzorni sistem.